

Pengujian Potensi Jus Tomat (*Lycopersicum esculentum*) Sebagai Terapi Herbal Pada Tikus *Rattus norvegicus* Hiperkolesterolemik

DINA ARIBAH¹, ALIF ROFIQOTUN NURUL ALIMAH¹, ANINDYA NIRMALA PERMATA¹,
BETTY LUKIATI¹

¹Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang
Jl. Semarang 5, Malang 65145
email: dinaaribah021195@gmail.com

ABSTRACT

Hypercholesterolemia defines as the increasing of cholesterol serum that more than the normal limit. WHO (2011) on 2008 at Indonesian said that hypercholesterolemia prevalence of woman approach about 37,2% and for man about 32,8%. Tomato contain lycopene is one powerful antioxidant and can manage cholesterol metabolism with blocked the HMG-KoA enzyme reductase (enzyme for cholesterol synthesis in hepar). This study aims to determine the effect of tomato juice on the cholesterol levels in the blood of hypercholesterolemic rats and to find the effective dosis of tomato juice to decrease the cholesterol of hypercholesterolemic rats. The object of research covering 20 wistar rats (*Rattus norvegicus*) male 2-3 months old with 50-150g weight. The rats were divided into five groups and four replications: normal (K-), high-fat diet (K+), high-fat diet+tomato juice 200mg/100gBB (P1), high-fat diet+tomato juice 400mg/100gBB (P2), high-fat diet+tomato juice 800mg/100gBB (P3). Tomato juice was given orally for one month every day. At the end of the treatment of rats was dissected to take blood from the heart. Data were analyzed statistically with one-way ANAVA with $\alpha=0,05$. The results showed that the tomato juice affects on the cholesterol levels of blood serum of hypercholesterolemic rats and the effective dose of tomato juice used in this study was 800mg/100gBB.

Keywords: cholesterol, high-fat diet, hypercholesterolemia, *Rattus norvegicus*, tomato

INTISARI

Hiperkolesterolemia didefinisikan sebagai meningkatnya serum kolesterol diatas batas normal. Menurut WHO (2011), pada tahun 2008 di Indonesia prevalensi hiperkolesterolemia pada wanita sebesar 37,2% dan laki-laki sebesar 32,8%. Tomat mengandung likopen yang merupakan salah satu antioksidan kuat dan mampu mengatur metabolisme kolesterol dengan menghambat kerja enzim HMG-KoA reduktase (enzim yang berperan dalam sintesis kolesterol di hepar). Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh macam pemberian perasan tomat terhadap kadar kolesterol dalam darah pada tikus *Rattus norvegicus* hiperkolesterolemik dan menemukan dosis efektif perasan tomat untuk menurunkan kadar kolesterol pada tikus *Rattus norvegicus* hiperkolesterolemik. Sampel yang digunakan adalah 20 ekor tikus wistar *Rattus norvegicus* jantan umur 2-3 bulan dengan berat 50-150g. Percobaan dilakukan selama 30 hari dengan 5 perlakuan dan 4 kali ulangan; tikus normal (K-), diet tinggi lemak (K+), diet tinggi lemak+perasan tomat 200mg/100gBB tikus (P1), diet tinggi lemak+perasan tomat 400 mg/100gBB tikus (P2), diet tinggi lemak+perasan tomat 800mg/100gBB tikus (P3). kadar kolesterol akan diukur setelah terapi menggunakan perasan tomat pada hari ke-31. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan ANAVA pola satu arah berdasarkan rancangan acak lengkap (RAL), dan dilanjutkan dengan Uji BNT 0,05%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian perasan tomat dapat menurunkan kadar kolesterol pada tikus *Rattus norvegicus* hiperkolesterolemik dengan dosis yang paling efektif adalah 800mg/100gBB.

Kata Kunci: diet tinggi lemak, hiperkolesterolemik, kolesterol, *Rattus norvegicus*, tomat

PENDAHULUAN

Konsumsi asam lemak jenuh dan kalori yang tinggi dapat menimbulkan kelainan metabolisme lemak yang dikenal sebagai hiperkolesterolemia yaitu meningkatnya serum kolesterol diatas batas normal. Faktor penyebab hiperkolesterolemia diantaranya obesitas, asupan makanan (tinggi kolesterol, lemak jenuh dan lemak trans), diabetes melitus, hipertiroidisme, dan sindrom nefrotik (Stapleton *et al.*, 2010).

Menurut WHO (2011), pada tahun 2008 di Indonesia prevalensi hiperkolesterolemia pada wanita sebesar 37,2% dan laki-laki sebesar 32,8%. Sedangkan menurut Depkes pada Riskesdas (Hasil Riset Kesehatan Dasar) tahun 2013 prevalensi hiperkolesterolemia pada laki-laki sebesar 30,0% dan pada perempuan mencapai 39,6%.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Nur & Chandra (2013) dikemukakan bahwa pemberian jus buah tomat (*Lycopersicum commune*) dengan kulit dan tanpa kulit berpengaruh terhadap penurunan kadar kolesterol LDL pada lansia hiperkolesterolemia. Zat gizi yang dipercaya dapat menunjang kesehatan dan mencegah penyakit hiperkolesterolemia adalah karotenoid. Salah satu karotenoid dalam makanan dan sangat dibutuhkan oleh tubuh adalah likopen. Sumber bahan makanan yang mengandung likopen salah satunya adalah tomat (Yang *et al.*, 2011). Menurut Sumardiono *et al* (2007) likopen merupakan salah satu antioksidan kuat yang berperan dalam mengatur metabolisme kolesterol dengan menghambat kerja enzim HMG-KoA reduktase (enzim yang berperan dalam sintesis kolesterol di hepar) dan meningkatkan degradasi kolesterol LDL.

Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukan penelitian untuk membuktikan bahwa perasan tomat dapat mempengaruhi kandungan kolesterol pada tikus jantan putih (*Rattus norvegicus*) yang diberi diet tinggi lemak.

METODE

Persiapan Hewan Coba. Penelitian ini menggunakan hewan uji tikus *Rattus*

norvegicus galur wistar jantan umur 2-3 bulan dengan berat badan 50-150 gr. Tikus yang digunakan adalah tikus yang sehat yaitu dengan memperhatikan tanda-tanda mata yang jernih, bulu yang tidak berdiri dan berat badan bertambah setiap hari. Sebelum diberi perlakuan, tikus-tikus diaklimatisasi selama satu minggu di ruangan yang memiliki pencahayaan 12 jam terang dan 12 jam gelap dengan suhu ruangan berkisar antara 23°C-26°C dengan tujuan agar hewan uji beradaptasi dengan kondisi yang akan ditempati selama percobaan. Tikus-tikus dikelompokkan dalam kandang berukuran 60 cm x 40 cm x 24 cm berdasarkan perlakuan yang diberikan dengan kepadatan 3-4 ekor tikus setiap kandang. Selama masa aklimatisasi, tiap kelompok tikus baik kelompok kontrol maupun kelompok perlakuan diberikan pakan dasar tikus "Pellet susu A" dan air minum yang diberikan secara *ad libitum*.

Persiapan Jus Tomat. Penentuan dosis diperoleh dari perhitungan hasil konversi dosis efektif manusia sebesar 150 gr (Sudiarto dkk, 2015) dengan nilai konversi 70 kg BB manusia sama dengan 0,018 per 200 gr BB tikus (Laurance & Bacharach, 1964). Jus tomat dibuat 2 hari sekali selama 30 hari setelah perlakuan tikus hiperkolesterolemik. Jus tomat dihasilkan dari buah tomat segar sebanyak 200 gram yang dicuci bersih, kemudian diiris kecil-kecil dan diblender sampai halus. Setelah itu disaring menggunakan saringan yang dilapisi dengan kassa. Hasil perasan tomat dengan konsentrasi 1000 mg/ml, kemudian larutan stok diencerkan menjadi 200 mg/ml, 400 mg/ml, dan 800 mg/ml.

Persiapan Ransum Tinggi Lemak. Tikus *Rattus norvegicus* yang akan dijadikan kelompok kontrol positif dan kelompok perlakuan, akan diberikan ransum perlakuan agar mengalami hiperkolesterolemia. Ransum akan dibuat setiap hari selama 7 hari perlakuan pakan hiperkolesterol. Ransum tinggi lemak mengandung 15% kolesterol dari kuning telur bebek, 10% lemak dari minyak, dan 75% karbohidrat dari pakan *Hi-Gro Medicated 551*.

Pengujian Tikus *Rattus norvegicus*.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) pola satu arah dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan 1 sebagai kontrol negatif (K^-) yaitu kelompok tikus yang diberi pakan standar tanpa jus tomat, perlakuan 2 sebagai kontrol positif (K^+) yaitu tikus hiperkolesterolemik tanpa diberi jus buah tomat. Perlakuan 3 sebagai (P1) yaitu tikus hiperkolesterolemik yang diberi jus buah tomat dengan dosis 200 mg/100 gram BB tikus. Perlakuan 4 sebagai perlakuan (P2) yaitu tikus hiperkolesterolemik yang diberi jus buah tomat dengan dosis 400 mg/100 gram BB tikus. Perlakuan 5 sebagai perlakuan (P3) yaitu tikus hiperkolesterolemik yang diberi jus buah tomat dengan dosis 800 mg/100 gram BB tikus. Setelah tikus pada tiap kelompok diaklimatisasi selama satu minggu, tikus dari kelompok kontrol positif dan kelompok perlakuan akan diberi pakan berlemak tinggi selama satu minggu berikutnya sebanyak 30 gram/hari dan air minum yang diberikan secara *ad libitum*. Tahap pengujian menggunakan jus tomat dilakukan selama 30 hari setelah satu minggu perlakuan hiperkolesterolemia. Pemberian jus tomat pada tikus *Rattus norvegicus* hiperkolesterolemik dilakukan setiap hari sebanyak 1 ml/ekor tikus secara *oral gavage* dengan dosis yang bervariasi, yaitu dosis 200, 400, dan 800 mg/100 gram BB tikus.

Pengukuran Kadar Kolesterol Total.

Pengukuran kadar kolesterol darah total dilakukan setelah diberi terapi jus tomat pada hari ke 31 untuk setiap tikus. Darah tikus diambil jantung dan ditampung dengan tabung sentrifus. Darah didiamkan selama 30 menit dan disentrifus selama 30 menit dengan kecepatan 3000 rpm menggunakan sentrifus "*Harmonic Series*". Serum darah dipipet dengan pipet mikro sebanyak 0,01 μ l dimasukkan dalam tabung reaksi. Reagen pemeriksaan yang digunakan adalah "*DiaSys-Cholesterol FS*" secara spektrofotometrik menggunakan alat *microlab 300* (Murwani dkk, 2006).

Analisis data. Data diolah secara statistik dengan menggunakan Analisa Varian (ANOVA) pola satu arah berdasarkan

rancangan acak lengkap (RAL), dan dilanjutkan dengan Uji BNT 0,05%.

Uji DPPH. Pengukuran aktivitas antioksidan perasan buah tomat dilakukan dengan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). Prinsip pengujian metode DPPH adalah mereaksikan radikal bebas DPPH dengan antioksidan pada buah tomat yang dapat diukur dari perubahan warna ungu DPPH menjadi warna kuning. Sampel ekstrak dibuat dengan konsentrasi 0%, 20%, 40%, 80%, dan 100%. Sampel diukur absorbansinya dengan panjang gelombang 517 nm dan metanol sebagai blangko menggunakan UV-VIS. Menurut Carrapeiro *et al* (2007) aktivitas antioksidan dihitung berdasarkan persentase perendaman radikal bebas DPPH oleh senyawa antioksidan dengan rumus:

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Abs. standart} - \text{Abs. Sampel}}{\text{Abs. standart}} \times 100\%$$

Keterangan:

Abs. standart: Serapan radikal DPPH pada 517 nm

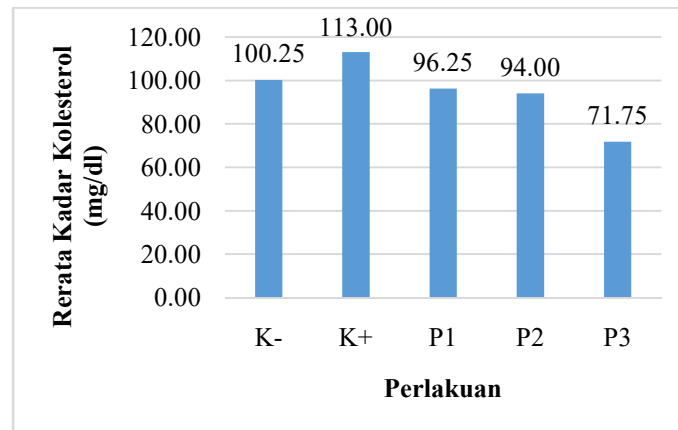
Abs. Sampel: Serapan radikal DPPH yang tersisa di dalam serum pada 517 nm

HASIL

Rerata kadar kolesterol darah total (mg/dl) tikus *Rattus norvegicus* dapat dilihat pada gambar 1. Setelah data dianalisis menggunakan Analisa Varian (ANOVA) pola satu arah (tabel 1) diketahui bahwa F hitung kadar kolesterol darah total tikus (*Rattus norvegicus*) > F tabel 5%, sehingga H_0 ditolak dan hipotesis penelitian diterima, berarti macam pemberian jus tomat berpengaruh terhadap kadar kolesterol darah total pada tikus *Rattus norvegicus* hiperkolesterolemik.

Hasil uji lanjut menggunakan BNT 0,05% menunjukkan bahwa pemberian jus tomat dosis 800 mg/100 gr BB tikus (P3) menghasilkan rerata kadar kolesterol darah total tikus yang paling rendah dan tidak berbeda nyata dengan pemberian jus tomat dosis 400 mg/100 gr BB tikus (P2). Hasil pengujian aktivitas antioksidan pada perasan buah tomat disajikan pada gambar 2. Berdasarkan grafik diketahui bahwa aktivitas

antioksidan paling besar pada konsentrasi 100% sebesar 90,97%.



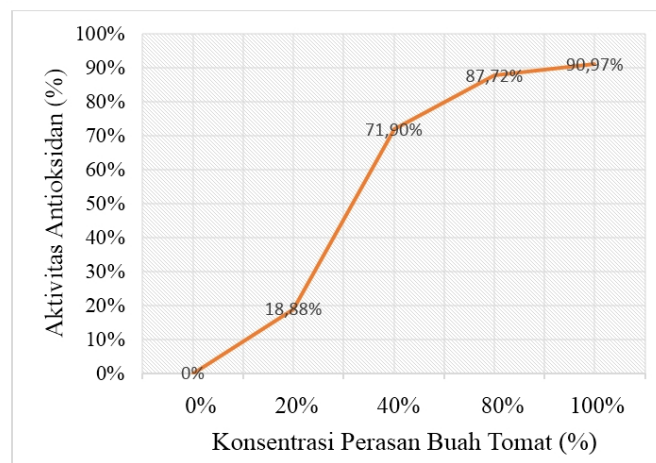
Gambar 1. Grafik rerata kadar kolesterol darah total (mg/dl) tikus *Rattus norvegicus*

Keterangan: K-= tikus normal; K+= tikus diet tinggi lemak; P1= diet tinggi lemak+perasan tomat 200mg/100gBB tikus; P2= diet tinggi lemak+perasan tomat 400 mg/100gBB tikus; P3= diet tinggi lemak+perasan tomat 800mg/100gBB tikus.

Tabel 1. Ringkasan ANAVA satu jalur

SK	db	JK	KT	F _{hitung}		F _{tabel 0,05}
Perlakuan	4	3578,7	894,675	4,063933682	S*	3,06
Galat	15	3302,25	220,15			
Total	19	6880,95				

Keterangan: S* Signifikan (berpengaruh)



Gambar 2. Grafik aktivitas antioksidan pada perasan buah tomat

PEMBAHASAN

Mengonsumsi makanan tinggi lemak sangat berpotensi menghasilkan radikal bebas. Menurut Droge & Kinscherf (2008) lemak mempunyai ikatan rangkap pada atom C-nya dan sangat mudah dioksidasi dan akan membentuk radikal bebas. Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menunda,

memperlambat, dan mencegah proses oksidasi. Antioksidan mampu meredam dampak dari radikal bebas dengan cara memberikan elektronnya kepada molekul radikal bebas tanpa mengganggu fungsinya dan dapat memutus reaksi berantai dari radikal bebas. Likopen merupakan senyawa antioksidan potensial yang terdapat dalam

tomat. Likopen adalah salah satu carotenoid (Rao *et al*, 2007). Menurut Karppi *et al* (2009) likopen pada tomat dapat menghambat sintesis kolesterol dengan cara menghambat kerja enzim HMG-CoA reduktase. Sedangkan menurut Haseen *et al* (2009) likopen bekerja dengan cara menangkap radikal bebas superoksida (O_2^{*-}) sehingga membentuk ikatan yang tidak reaktif dan memutus reaksi berantai radikal bebas, sehingga mampu menurunkan risiko terjadinya berbagai penyakit seperti penyakit hiperkolesterolemia dan kardiovaskuler.

Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Iswari & Susanti (2016) diketahui bahwa aktivitas antioksidan pada jus buah tomat sangat tinggi yaitu 38,35%. Hasil uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) menunjukkan pada konsentasi 80% dan 100% perasan buah tomat menghasilkan aktivitas antioksidan sebesar 87,72% dan 90,97% (Gambar 2). Besarnya aktivitas antioksidan pada perasan buah tomat dapat mengurangi radikal bebas akibat makanan tinggi lemak.

KESIMPULAN

Pemberian perasan tomat dapat menurunkan kadar kolesterol pada tikus *Rattus norvegicus* hiperkolesterolemik. Dosis perasan tomat yang efektif untuk menurunkan kadar kolesterol pada tikus *Rattus norvegicus* hiperkolesterolemik adalah 800 mg/100 gr BB tikus.

DAFTAR PUSTAKA

- Carrapeiro MM, Donato J, Goncalves RC. 2007. Effect of Lycopene on Biomarkers of Oxidative Stress in Rats Supplemented with Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acid. *Food Research International*. vol 40: 939-946.
- Droge W and Kinscherf R. 2008. Aberrant Insulin Receptor Signaling and Amino Acid Homeostasis as A Major Cause of Oxidative Stress in Aging. *Antioxid Redox Signal*. vol 10(4): 78-661.
- Haseen F, Cantwell MM, O'Sullivan JM, Murray LJ. 2009. Lycopene Supplementation and Prostate Cancer Progression. *Prostate Cancer and Prostatic Diseases*. vol 12: 325-332.
- Iswari RS and Susanti R. 2016. Antioxidant Activity from Various Tomato Processing. *Journal of Biology & Biology Education*. vol 8 (1):127-132.
- Karppi J, Kurl S, Nurmi T, Rissanen TH, Pukkala E, Nyyssönen K. 2009. Serum Lycopene and The Risk of Cancer: The Kuopio Ischaemic Heart Disease Risk Factor (KIHD) Study. *Ann Epidemiol*. vol 19(7): 8-512.
- Murwani S, Ali M, Murliartha K. 2006. Diet Aterogenik pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus* Strain Wistar) sebagai Model Hewan Aterosklerosis. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*. vol XXII (1): 1-4.
- Nur DM and Chandra A. 2013. The Effect of Tomato Juice Whole and Peeled (*Lycopersicum commune*) to Decreased Low-Density Lypoprotein Cholesterol Levels in The Elderly Hypercholesterolemia [Artikel Penelitian]. Semarang: Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro.
- Rao LG, Mackinnon ES, Josse RG, Murray TM, Strauss A, Rao AV. 2007. Lycopene consumption decreases oxidative stress and bone resorption markers in postmenopausal women. *Osteoporosis Internasional*. vol 18(1): 15-109.
- Departemen Kesehatan. 2013. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS). Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Departemen Kesehatan.Republik Indonesia.
- Stapleton PA, Goodwill AG, James ME, Brock RW, Frisbee JC. 2010. Hypercholesterolemia and Microvascular Dysfunction: Interventional Strategies. *Journal of Inflammation*. vol 7(54): 1-10.
- Sudiarto, Soewito, Huriah T. 2015. Potensi Licopen pada Tomat Untuk Menurunkan Kadar Kolesterol (LDL) pada Penderita Hipertensi (*Hiperkolesterolemia*). *Journal of Nursing and Health*. Vol 1(1): 38-47.
- Sumardiono S, Basri, Sihombing RP. 2007. Analisis Sifat-sifat Psiko-kimia Buah Tomat (*Lycopersicon esculentum*) Jenis

Tomat Apel, Guna Peningkatan Nilai Fungsi Buah Tomat sebagai Komoditi Pangan Lokal. [Skripsi]. Semarang: Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

WHO (World Health Organization). 2011. *NCD (Noncommunicable diseases) Country Profiles 2011*.

<http://www.who.int/>. Diakses tanggal 17 Juni 2016.

Yang Y, Chan SW, Hu M, Walden R, Tomlinson B. 2011. Effects of Some Common Food Constituents on Cardiovascular Disease. *Internasional Scholarly Research Network (ISRN) Cardiology*. hal 1-16.